

**KAJIAN SUBSTITUSI TEPUNG UMBI SUWEG (*Amorphophallus
campanulatus B*) PADA PEMBUATAN *CRACKERS* TERHADAP SIFAT
KIMIA DAN ORGANOLEPTIK**

(Skripsi)

Oleh

Sheli Khatarina



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2018**

ABSTRAK

KAJIAN SUBSTITUSI TEPUNG UMBI SUWEG (*Amorphophallus campanulatus B*) PADA PEMBUATAN *CRACKERS* TERHADAP SIFAT KIMIA DAN ORGANOLEPTIK

Oleh

SHELI KHATARINA

Umbi suweg memiliki prospek sebagai sumber pangan karbohidrat untuk dikembangkan di Indonesia. Kandungan karbohidrat pada umbi suweg dapat dijadikan beraneka produk seperti tepung umbi suweg. Pengolahan tepung umbi suweg menjadi *crackers* dapat mengurangi penggunaan tepung terigu dari gandum impor. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan jumlah substitusi tepung umbi suweg dalam pembuatan *crackers* yang menghasilkan sifat kimia dan organoleptik terbaik. Penelitian disusun dalam Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) faktor tunggal dengan lima ulangan. Perlakuan pada penelitian ini adalah perbandingan antara tepung umbi suweg dan tepung terigu sebanyak 5 taraf, yaitu dengan nisbah tepung umbi suweg terhadap tepung terigu sebesar 0,1 (S1); 0,3 (S2); 0,5 (S3); 0,7 (S4); dan 0,9 (S5). Kesamaan ragam diuji dengan uji Bartlett dan kemenambahan data diuji dengan uji Tuckey. Data dianalisis dengan sidik ragam untuk mendapatkan penduga ragam galat dan uji signifikansi untuk mengetahui pengaruh antar perlakuan. Untuk mengetahui perbedaan antar

perlakuan data dianalisis lebih lanjut menggunakan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan *crackers* umbi suweg terbaik adalah *crackers* dengan substitusi 9 g tepung umbi suweg dan 90 g tepung terigu dengan skor warna 3,78 (agak suka), skor rasa 3,92 (agak suka), skor aroma 3,81 (agak suka), skor tekstur 3,95 (agak renyah), skor penerimaan keseluruhan 3,99 (agak suka), kadar air 1,105 %, kadar abu 1,809 %, kadar protein 5,991 %, kadar lemak 16,137 %, dan total serat pangan 11,50%.

Kata kunci : tepung umbi suweg, tepung terigu, *crackers*.

ABSTRACT

SUBSTITUTION STUDY OF UMBI SUWEG (*Amorphophallus campanulatus B*) FOR MAKING CRACKERS ON CHEMICAL AND ORGANOLEPTIC PROPERTIES

By

SHELI KHATARINA

Umbi Suweg has the prospect as a source of carbohydrate food to be developed in Indonesia. The content of carbohydrates in umbi suweg can be used as a variety of products such as umbi suweg flour. Processing of umbi suweg flour into crackers can reduce the use of wheat flour from imported wheat. This study aims to obtain the amount of substitution of umbi suweg flour in the manufacture of crackers that produce the best chemical and organoleptic properties. The study was prepared in a Single Randomized Block Design (RAKL) single factor with five replications. The treatment of this research is the ratio of umbi suweg flour and wheat flour as much as 5 levels, with the ratio of umbi suweg flour to wheat flour by 0.1 (S1); 0.3 (S2); 0.5 (S3); 0.7 (S4); and 0.9 (S5). The similarity of variance was tested by Bartlett test and the addition of data was tested by Tuckey test. Data were analyzed by means of variation to obtain the error estimator and significance test to determine the effect of treatment. To know the difference between treatment data were analyzed by using the Smallest Differential

Difference (BNT) test at 5% level. The results showed that the best umbi suweg crackers were crackers with substitution of 9 g of umbi suweg flour and 90 g of wheat flour with color score 3,78 (slightly like), taste score 3,92 (slightly like), aroma score 3,81 (slightly like), texture score 3,95 (slightly crunchy), overall acceptance score of 3.99 (slightly like), water content of 1.105%, ash content of 1.809%, protein content 5,991%, fat content 16.137%, and total dietary fiber 11 , 50%.

Keywords : umbi suweg flour, wheat flour, crackers.

**KAJIAN SUBSTITUSI TEPUNG UMBI SUWEG (*Amorphophallus
campanulatus B*) PADA PEMBUATAN *CRACKERS* TERHADAP SIFAT
KIMIA DAN ORGANOLEPTIK**

Oleh

Sheli Khatarina

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA TEKNOLOGI PERTANIAN

Pada

Jurusan Teknologi Hasil Pertanian
Fakultas Pertanian Universitas Lampung



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2018**

Judul Skripsi : **KAJIAN SUBSTITUSI TEPUNG UMBI SUWEG
(*Amorphophallus campanulatus B*) PADA
PEMBUATAN *CRACKERS* TERHADAP SIFAT
KIMIA DAN ORGANOLEPTIK**

Nama Mahasiswa : **Sheli Khatarina**

No. Pokok Mahasiswa : 1414051087

Program Studi : Teknologi Hasil Pertanian

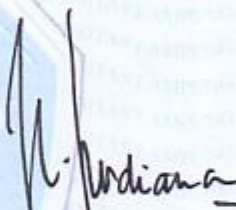
Fakultas : Pertanian

MENYETUJUI

I. Komisi Pembimbing

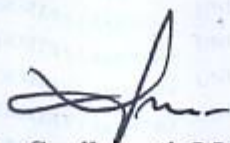


Ir. Susilawati, M.Si.
NIP. 19610806 198702 2 001



Novita Herdiana, S.Pi., M.Si.
NIP. 19761118200112 2 001

2. Ketua Program Studi Teknologi Hasil Pertanian



Ir. Susilawati, M.Si.
NIP. 19610806 198702 2 001


MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : Ir. Susilawati, M.Si.

Sekretaris : Novita Herdiana, S.Pi., M.Si.

**Penguji
Bukan Pembimbing : Prof. Dr. Ir. Murhadi, M.Si.**



Dekan Fakultas Pertanian
Prof. Dr. Ir. Irywan Sukri Banuwa, M.Si.
NIP. 19611020 198603 1 002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 27 Juli 2018

PERNYATAAN KEASLIAN HASIL KARYA

Nama Sheli Khatarina

NPM 1414051087

Dengan ini menyatakan bahwa apa yang tertulis dalam karya ilmiah ini adalah hasil kerja saya sendiri yang berdasarkan pada pengetahuan dan informasi yang telah saya dapatkan. Karya ilmiah ini tidak berisi material yang telah dipublikasikan sebelumnya atau dengan kata lain bukanlah hasil dari plagiat karya orang lain.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dan dapat dipertanggungjawabkan. Apabila dikemudian hari terdapat kecurangan dalam karya ini, maka saya siap mempertanggungjawabkannya.

Bandar Lampung, Agustus 2018

embuat pernyataan



Sheli Khatarina
NPM. 1414051087

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Bandar Lampung pada 17 Februari 1996. Penulis merupakan anak pertama dari dua bersaudara, buah hati dari pasangan Bapak Suprihatin dan Ibu Sariyem. Penulis memulai pendidikan di Sekolah Dasar Negeri 1 Jatimulyo, Kecamatan Jatiagung, Kabupaten Lampung Selatan pada tahun 2002-2008, kemudian melanjutkan pendidikan menengah pertama di SMP Negeri 29 Bandar Lampung dan lulus pada tahun 2011. Pada tahun yang sama, penulis melanjutkan pendidikan menengah atas di SMAN 13 Bandar Lampung dan lulus pada tahun 2014. Penulis diterima sebagai mahasiswa Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung pada tahun 2014 melalui jalur SBMPTN.

Pada bulan Januari sampai dengan Maret 2017, penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Karang Sari, Kecamatan Padang Ratu, Kabupaten Lampung Tengah dengan tema “Implementasi Keilmuan dan Teknologi Tepat Guna dalam Pemberdayaan Masyarakat dan Pembentukan Karakter Bangsa Melalui Penguatan Fungsi Keluarga. Pada bulan Juli samapi dengan Agustus 2017, penulis melakukan Praktik Umum (PU) di PT. Great Giant Food Terbanggi Besar Kabupaten Lampung Tengah dan menyelesaikan laporan Praktik Umum yang berjudul “Mempelajari Sanitasi Pada Operasional Cannery di PT Great Giant Food Terbanggi Besar Lampung Tengah”.

SANWACANA

Puji syukur penulis ucapkan ke hadirat Allah SWT, berkat rahmat serta karunia Nya penulis mampu menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi ini.

Pada kesempatan kali ini penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
2. Ibu Ir. Susilawati, M.Si., selaku ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, pembimbing akademik, serta pembimbing skripsi atas bantuan dan pengarahan, saran, masukan dalam proses penelitian dan penyelesaian skripsi penulis.
3. Ibu Novita Herdiana, S.Pi., M.Si., selaku pembimbing kedua atas bantuan serta pengarahan, saran, masukan dalam proses penelitian dan penyelesaian skripsi penulis.
4. Bapak Prof. Dr. Ir. Murhadi, M.Si., selaku pembahas atas saran, bimbingan, dan kritik yang membangun selama penyusunan skripsi ini.
5. Bapak dan Ibu dosen pengajar, staff administrasi dan laboratorium di Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
6. Keluargaku tercinta dan teman-teman seperjuangan, terimakasih selalu memberikan motivasi, nasihat, arahan, serta doa yang tiada henti-hentinya selama penulis menyelesaikan skripsi.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi penulis maupun pembaca dan untuk semua pihak yang telah membantu mendapat berkah dan rahmat dari Allah Subhana Wa Ta'ala. Amin.

Bandar Lampung, Agustus 2018

Penulis,

Sheli Khatarina

DAFTAR ISI

Halaman

DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	3
1.3 Kerangka Pemikiran.....	3
1.4 Hipotesis.....	6
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Umbi Suweg.....	7
2.2 Tepung Umbi Suweg	9
2.3 <i>Crackers</i>	11
2.4 Bahan-Bahan dalam Pembuatan <i>Crackers</i>	13
2.4.1 Terigu	13
2.4.2 Susu Skim	15
2.4.3 Garam.....	15
2.4.4 Margarin.....	17
2.4.5 Gula.....	18
2.4.6 Bahan Pengembang.....	18
2.4.7 Ragi	19
2.4.8 Air	20

2.5 Proses Pembuatan <i>Crackers</i>	20
--	----

III. METODELOGI PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	22
3.2 Bahan dan Alat	22
3.3 Metode Penelitian.....	23
3.4 Pelaksanaan Penelitian	23
3.4.1 Pembuatan Tepung Umbi Suweg.....	23
3.4.2 Pembuatan <i>Crackers</i>	25
3.5 Pengamatan	27
3.5.1 Uji Organoleptik	27
3.5.2 Analisis Kimia	28
3.5.2.1 Kadar Air	28
3.5.2.2 Kadar Abu	29
3.5.2.3 Kadar Lemak	30
3.5.2.4 Kadar Protein.....	31
3.5.2.5 Total Serat Pangan.....	32

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Uji Organoleptik <i>Crackers</i> Umbi Suweg.....	34
4.1.1 Warna.....	34
4.1.2 Rasa.....	37
4.1.3 Aroma	39
4.1.4 Tekstur	41
4.1.5 Penerimaan Keseluruhan	43
4.2 Penentuan Perlakuan Terbaik.....	45
4.3 Analisis Kimia Perlakuan Terbaik	46
4.3.1 Kadar Air.....	46
4.3.2 Kadar Abu	48
4.3.3 Kadar Protein	49
4.3.4 Kadar Lemak.....	49

4.3.5 Total Serat Pangan	51
--------------------------------	----

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	52
----------------------	----

5.2 Saran	52
-----------------	----

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kandungan Kimiawi Umbi Suweg	8
2. Komponen Tepung Umbi Suweg	10
3. Sifat Fisiko Kimia Tepung Umbi Suweg	11
4. Syarat Mutu Biskuit Menurut SNI	12
5. Syarat Mutu Tepung Terigu Menurut SNI 01-3751-2009	14
6. Syarat Mutu Garam Konsumsi Beryodium Menurut SNI 01-3556-2010	16
7. Syarat Mutu Margarin Menurut SNI 01-3541-2002	17
8. Perbandingan tepung umbi suweg dan tepung terigu pada pembuatan Crackers	23
9. Formula mutlak pembuatan <i>crackers</i>	25
10. Skala penilaian organoleptik	28
11. Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) warna <i>crackers</i> umbi suweg	34
12. Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) rasa <i>crackers</i> umbi suweg	37
13. Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) aroma <i>crackers</i> umbi suweg	39
14. Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) tekstur <i>crackers</i> umbi suweg	41
15. Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) penerimaan keseluruhan <i>crackers</i> umbi suweg	44

16. Penentuan perlakuan terbaik meliputi sifat organoleptik <i>crackers</i> dengan perbandingan tepung umbi suweg dan tepung terigu.....	45
17. Komposisi Kimia <i>Crackers</i> Umbi Suweg Perlakuan Terbaik	46
18. Hasil pengamatan warna <i>crackers</i> umbi suweg.....	59
19. Uji Bartlett warna <i>crackers</i> umbi suweg.....	59
20. Analisis ragam warna <i>crackers</i> umbi suweg.....	60
21. Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) warna <i>crackers</i> umbi suweg.....	60
22. Hasil pengamatan rasa <i>crackers</i> umbi suweg	61
23. Uji Bartlett rasa <i>crackers</i> umbi suweg	61
24. Analisis ragam rasa <i>crackers</i> umbi suweg	62
25. Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) rasa <i>crackers</i> umbi suweg	62
26. Hasil pengamatan aroma <i>crackers</i> umbi suweg.....	63
27. Uji Bartlett aroma <i>crackers</i> umbi suweg.....	63
28. Analisis ragam aroma <i>crackers</i> umbi suweg	64
29. Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) aroma <i>crackers</i> umbi suweg.....	64
30. Hasil pengamatan tekstur <i>crackers</i> umbi suweg.....	65
31. Uji Bartlett tekstur <i>crackers</i> umbi suweg.....	65
32. Analisis ragam tekstur <i>crackers</i> umbi suweg	66
33. Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) tekstur <i>crackers</i> umbi suweg.....	66
34. Hasil pengamatan penerimaan keseluruhan <i>crackers</i> umbi suweg.....	67
35. Uji Bartlett penerimaan keseluruhan <i>crackers</i> umbi suweg	67
36. Analisis ragam penerimaan keseluruhan <i>crackers</i> umbi suweg	68
37. Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) penerimaan keseluruhan <i>crackers</i> umbi suweg	68

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Umbi Suweg Varietas Hortensis	9
2. Diagram Alir Pembuatan Tepung Umbi Suweg	24
3. Diagram Alir Pembuatan <i>Crackers</i>	26
4. Umbi Suweg	69
5. Perendaman Umbi Suweg	69
6. Penjemuran Umbi suweg	69
7. Tepung Umbi suweg	69
8. Adonan <i>crackers</i> setelah difermentasi	69
9. Pemberian bahan pengisi	69
10. Pencetakan <i>crackers</i>	70
11. <i>Crackers</i>	70
12. Persiapan <i>crackers</i> untuk uji organoleptik	70
13. Uji organoleptik	70
14. Pembakaran sampel untuk analisis abu	70
15. Analisis kadar lemak	70

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara beriklim tropis yang memiliki potensi cukup besar di sektor pertanian. Salah satu komoditas pertanian yang memiliki kelayakan cukup baik untuk dikembangkan di Indonesia yaitu umbi-umbian. Suweg merupakan jenis umbi-umbian yang memiliki potensi besar sebagai sumber bahan pangan. Suweg termasuk famili *Areacea* dan merupakan tanaman liar yang tumbuh baik di tempat-tempat yang lembab serta terlindungi dari sinar matahari. Tanaman suweg banyak tumbuh di hutan dan merupakan salah satu jenis umbi-umbian yang dapat hidup di dalam naungan tanaman hutan yang tinggi, tanpa dipelihara dan perawatan secara kontinyu serta relatif tahan terhadap penyakit sehingga ketersediaan umbi suweg cukup berlimpah. Ukuran umbi suweg bisa mencapai diameter 40 cm, bentuknya bundar pipih, diameter tinggi umbi bisa mencapai 30 cm, umbinya memiliki bobot kurang lebih 5 kg (Pinus, 1997).

Umbi suweg memiliki prospek sebagai sumber pangan karbohidrat untuk dikembangkan di Indonesia. Umbi suweg dapat tumbuh baik pada berbagai jenis tanah, selain itu umbi suweg tumbuh dari mata tunas yang banyak terdapat pada umbinya sehingga sangat mudah untuk membudidayakan umbi suweg. Umur panen umbi suweg berkisar antara 4 - 5 bulan apabila bibit yang digunakan dari

umbi anak dan 9 – 10 bulan jika bibit yang digunakan berasal dari mata tunas umbi. Kandungan zat gizi umbi suweg dalam 100 gram bahan antara lain kalori 60-69 kal, protein 1 gram, lemak 0,1 gram, karbohidrat 15,7 gram, Kalsium 62 mg, Fosfor 41 mg, Besi 4,2 mg, vitamin B1 0,07 mg, dan air 82 gram (Sutomo, 2008). Kandungan amilosa pada umbi suweg sebesar 24,5% dan amilopektin yang tinggi 75,5% (Richana dan Sunarti, 2004). Perbandingan antara kandungan amilosa dan amilopektin pada suweg sangat bervariasi, begitu juga dengan berat umbi. Komposisi zat gizi umbi suweg bisa bervariasi bergantung pada umur tanam dan keadaan tanah tempat tumbuhnya (Dawam, 2010). Jenis umbi ini memiliki beberapa keunggulan di antaranya adalah nilai indeks glikemik yang rendah, kadar serat tinggi, serta kandungan proteinnya yang cukup besar (Faridah, 2005). Umbi suweg mengandung karbohidrat relatif tinggi, dimana dalam 100 gram bahan baku memiliki kandungan 15,7 gram atau 80% sampai dengan 85%. Kandungan karbohidrat pada umbi suweg dapat dijadikan beraneka produk seperti tepung umbi suweg walaupun masih belum populer bila dibandingkan dengan tepung singkong dan jenis tepung lainnya (Pinus, 1997).

Menurut Faridah (2005) tepung umbi suweg memiliki kandungan serat pangan 15,09% dan kandungan pati 18,44%. Konsumsi serat pangan dalam jumlah tinggi akan memberi pertahanan pada manusia terhadap timbulnya berbagai penyakit seperti kanker usus besar, divertikular, kardiovaskular, kegemukan, dan kolesterol tinggi dalam darah. Tepung umbi suweg akan memiliki nilai jual yang tinggi jika dimanfaatkan dengan baik, salah satunya sebagai bahan baku *crackers*. *Crackers* adalah salah satu produk makanan yang terbuat dari tepung terigu. *Crackers* banyak ditemukan dipasaran dalam bermacam-macam bentuk dan rasa. Gambaran

tersebut menandakan bahwa hampir semua lapisan masyarakat sudah terbiasa menikmati *crackers* (Hendriko, 2011). *Crackers* adalah jenis produk makanan kering yang dibuat dari adonan keras dengan penambahan bahan pengembang, melalui proses fermentasi atau pemeraman, berbentuk pipih dengan rasa lebih mengarah ke asin dan renyah serta bila dipatahkan penampangnya berlapis-lapis (Driyani, 2007). Substitusi tepung umbi suweg pada pembuatan *crackers* akan memperkaya zat gizi seperti protein dan mengurangi jumlah penggunaan tepung terigu sekaligus mengurangi impor tepung terigu.

Permasalahan yang ada yaitu belum ditemukan formulasi yang tepat antara tepung terigu dan tepung umbi suweg yang dapat menghasilkan *crackers* yang disukai dan sesuai dengan SNI *crackers*. Oleh karena itu dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh substitusi tepung umbi suweg dan tepung terigu terhadap sifat kimia dan organoleptik dalam pembuatan *crackers*.

1.2 Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan jumlah substitusi tepung umbi suweg dalam pembuatan *crackers* yang menghasilkan sifat kimia dan organoleptik terbaik.

1.3 Kerangka Pemikiran

Produk *crackers* merupakan produk pangan yang relatif mahal karena menggunakan tepung terigu yang berasal dari gandum impor yang tidak ditanam di daerah tropis (Edema, dkk., 2005). Namun penggunaan tepung terigu dapat

disubstitusi atau dicampur dengan tepung dari bahan lain yang memiliki kandungan pati tinggi dan kaya serat (Pacheco–Delahaye dan Testa, 2005). Oleh karena itu telah dilakukan berbagai usaha untuk melakukan substitusi tepung gandum dengan tepung alternatif dalam pembuatan roti, seperti tepung ubi kayu dan kedelai (Sartika, 2002), ubi jalar (Antarlina dan Ginting, 2001), jagung (Mudjisihono, 1994), gaplek (Latifah dan Febriyanti, 2000), labu kuning (Pratama, 2013), ganyong (Hudaya, dkk., 2002), serta talas dan kacang hijau (Tegar, 2010). Hasil penelitian yang dilakukan oleh Artama (2001), menunjukkan formulasi tepung terigu 80% dan tepung ikan lemuru 20% menghasilkan *crackers* dengan sifat organoleptik terbaik. Sedangkan menurut Fambrene, dkk (2015) perlakuan substitusi 50% tepung pisang “mulu bebe” dan 50% tepung terigu menghasilkan *crackers* dengan sifat organoleptik terbaik serta memenuhi SNI.

Crackers merupakan jenis biskuit yang dibuat dari adonan keras melalui proses fermentasi / pemeraman, berbentuk pipih yang rasanya mengarah asin dan relatif renyah. *Crackers* terbuat dari tepung terigu, lemak, dan garam yang difermentasi dengan yeast (Manley, 1998). Menurut SNI biskuit, komposisi *crackers* yang memenuhi syarat mutu *crackers* adalah protein minimum 5%, lemak minimum 9,5%, karbohidrat maksimum 70%, dan air maksimum 5%. Hasil penelitian Sayangbati (2012) menunjukkan bahwa tingkat kerenyahan biskuit dipengaruhi oleh konsentrasi bahan pengikat. Perbandingan antara amilosa dan amilopektin akan memberikan efek pati secara fungsional dalam penggunaannya pada makanan, kadar amilopektin dan amilosa berperan dalam pembentukan tekstur biskuit (Wardani dan Yahya, 2012). Fungsi dari pati sebagai bahan makanan

menghasilkan kemampuan perekat (sifat amilopektin), hal ini membuat struktur biskuit menjadi lebih kokoh. Setelah proses pemanggangan, biskuit akan didinginkan sebelum dikemas, saat pendinginan pati akan mengalami proses retrogradasi. Pada makanan ringan, retrogradasi bertujuan untuk membentuk tekstur yang renyah (Winarno, 2002).

Menurut Richana dan Sunarti (2004) kandungan amilosa pada umbi suweg sebesar 24,5% dan amilopektin yang tinggi 75,5%. Hal tersebut membuat tepung umbi suweg memiliki kemampuan perekat yang cukup baik. Kandungan pati yang cukup tinggi pada umbi suweg akan turut mempengaruhi tekstur biskuit. Menurut Kasno (2007) umbi suweg mengandung pati terutama kandungan mannan sebanyak 30% yang terdiri dari polisakarida manose dan glukose yang apabila dicampur dengan air akan menjadi lengket. Adanya air dalam adonan akan menyebabkan pati menyerap air sehingga granula pati akan mengembang, apabila dipanaskan maka pati akan terdenaturasi. Energi panas akan menyebabkan ikatan hidrogen terputus, dan air masuk ke dalam granula pati. Air yang masuk selanjutnya membentuk ikatan hidrogen dengan amilosa dan amilopektin. Meresapnya air ke dalam granula menyebabkan terjadinya pembengkakan granula pati. Ukuran granula akan meningkat sampai batas tertentu sebelum akhirnya granula pati tersebut pecah. Gel pati akan mengalami proses dehidrasi sehingga gel membentuk kerangka yang kokoh dan akan mempengaruhi tekstur yang dihasilkan. Pada penelitian ini, dilakukan pembuatan crackers menggunakan perbandingan tepung terigu dan tepung umbi suweg dengan berbagai formula sehingga diharapkan dapat diperoleh *crackers* yang memiliki sifat kimia dan organoleptik terbaik.

1.4 Hipotesis

Hipotesis yang diajukan pada penelitian ini adalah terdapat jumlah substitusi tepung umbi suweg dalam pembuatan *crackers* yang menghasilkan sifat kimia dan organoleptik terbaik.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Umbi Suweg

Umbi Suweg (*Amorphophallus campanulatus B*) merupakan tanaman liar dan tumbuh baik di tempat-tempat yang lembab dan terlindungi dari sinar matahari. Ukuran umbi suweg bisa mencapai diameter 40 cm, bentuknya bundar pipih, diameter tinggi umbi bisa mencapai 30 cm, umbinya memiliki bobot kurang lebih 5 kg (Pinus, 1997). Seluruh permukaan kulit suweg penuh dengan bintil-bintil dan tonjolan yang sebenarnya merupakan anak umbi dan tunas, sementara di bagian atas tepat di tengah-tengah lingkaran umbi, terletak tunas utamanya. Daun suweg berbentuk menjari banyak dan melebar hingga 1 m. Batang semu ini akan menguning, layu lalu mati menjelang musim kemarau.

Tanaman suweg biasanya bertunas diawal musim kemarau dan pada akhir tahun dimusim kemarau umbinya bisa dipanen (Kasno, 2007). Suweg dapat tumbuh subur di dataran rendah sampai 800 m di atas permukaan laut. Kisaran suhu ideal pertumbuhan umbi suweg adalah sekitar 25-35°C dengan curah hujan sekitar 1000-1500 mm/tahun. Umbi suweg mengandung karbohidrat relatif tinggi, dimana dalam 100 gram bahan baku memiliki kandungan 15,7 gram atau 80% sampai dengan 85% (Pinus, 1997). Kandungan kimiawi umbi suweg dalam 100 g bahan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan Kimiawi Umbi Suweg

Kandungan kimiawi	Jumlah
Karbohidrat (g)	15,7
Protein (g)	1
Lemak (g)	0,1
Kalori (kal)	60-69
Air (g)	82
Kalsium (mg)	62
Fosfor (mg)	41
Besi (mg)	4,2
Thiamin (mg)	0,07
Mineral lainnya (g)	1,1

Sumber : Sutomo (2008)

Tanaman umbi suweg terdiri dari dua jenis, yaitu *amorphophallus campanulatus* varietas *sylvestris*, dan *amorphophallus campanulatus* varietas *hortensis* (Kriswidarti, 1980). Jenis umbi suweg varietas *sylvestris* merupakan umbi suweg dengan batang tanaman yang kasar dan berwarna agak gelap, dan batang serta umbinya yang menimbulkan rasa sangat gatal. Jenis umbi ini masih belum banyak dimanfaatkan oleh masyarakat dan masih merupakan tanaman liar. Sedangkan umbi suweg varietas *hortensis* memiliki ciri-ciri batang tanaman yang halus dan berwarna hijau dengan bintik-bintik putih disekitar batang, batang dan umbinya tidak menimbulkan rasa gatal yang berlebihan. Jenis umbi suweg *hortensis* sudah banyak dikonsumsi oleh masyarakat, bisa dengan dengan cara direbus ataupun dibuat keripik. Menurut Sutomo (2008) umbi suweg yang sudah memasuki masa panen adalah umbi yang memiliki ciri-ciri daunnya yang mulai rusak, layu, menguning, dan busuk. Apabila daun umbi sudah mengalami kerusakan maka umbi tersebut dapat diolah. Menurut Purwantoyo (2007) tanaman suweg berasal dari daerah Asia tropis. Umbi suweg mengandung senyawa kalsium oksalat yang dapat menimbulkan rasa gatal dikulit pada saat

dikupas dan mulut pada saat dikonsumsi. Akan tetapi dapat dinetralkan dengan cara suweg direndam selama 20 menit dalam larutan garam berkadar 1%, umbinya dapat diolah dan dijadikan tepung.



Gambar 1. Umbi Suweg Varietas Hortensia

2.2 Tepung Suweg

Tepung suweg merupakan salah satu cara pemanfaatan bahan lokal guna mengurangi penggunaan bahan pangan impor. Tepung Suweg adalah salah satu alternatif pilihan sebagai pangan fungsional, karena memiliki nilai indeks glikemik (IG) rendah. Tepung suweg memiliki kadar serat tinggi akan tetapi rendah gula. Serat tinggi berfungsi untuk memberikan pertahanan pada manusia terhadap timbulnya berbagai penyakit seperti kanker usus besar, divertikular, kardiovaskular, kegemukan, kolesterol tinggi dalam darah, kencing manis dan dapat dijadikan makanan alternatif pengganti nasi bagi penderita diabetes. Pembuatan tepung dari umbi suweg dilakukan dengan cara membersihkan kulit umbi, kemudian dikupas dan dicuci dengan air bersih lalu dikeringkan. Umbi

dapat dikeringkan dengan dua cara yaitu, dioven dengan suhu 50°C selama 18 jam atau dijemur sampai kering dan dilanjutkan dengan proses penggilingan serta pengayakan. Tepung suweg berbentuk butiran kecil, lembut, berwarna krim. Tepung suweg beraroma lemah spesifik, berkadar air rendah. Hasil olahan tepung suweg cenderung membentuk hasil olahan bertekstur keras. Tekstur keras disebabkan karena daging umbi yang kering memiliki sifat padat dan keras, sehingga olahan kering cenderung menjadi keras (Purwantoyo, 2007). Kandungan air dalam suweg cukup tinggi oleh karena itu dalam pembuatan tepung suweg mengalami penyusutan cukup banyak. Rendemen tepung suweg sekitar 30%. Komponen tepung umbi suweg dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Komponen Tepung Umbi Suweg

Kandungan gizi	Jumlah (%)
Karbohidrat	77,95
Protein	7,20
Lemak	0,28
Abu	4,60
Air	4,74
Serat kasar	5,23

Sumber : Faridah (2005)

Menurut Pitojo (2007), tepung suweg memiliki warna putih keabu-abuan atau kecoklatan. Warna kecoklatan yang dihasilkan terjadi karena adanya reaksi browning pada saat pengupasan umbi sehingga chips yang dihasilkan tidak berwarna putih. Sedangkan untuk sifat kimia dari tepung umbi suweg adalah memiliki aroma yang spesifik dan tidak seperti tepung terigu yang memiliki banyak gluten. Menurut Fadilah (2004), daya cerna pati dari umbi suweg secara in vitro cukup rendah yaitu 61,75%. Rendahnya daya cerna pati disebabkan oleh

tingginya kandungan serat pangan dalam tepung suweg yaitu sebesar 13,71%.

Faridah (2005) menambahkan bahwa terdapat hubungan erat antara konsumsi serat terhadap pertahanan tubuh akibat berbagai penyakit. Konsumsi serat dalam bahan baku makanan yang mengandung serat tinggi dapat memberikan pertahanan bagi tubuh terhadap timbulnya berbagai penyakit seperti kanker usus besar, kolesterol, dan kencing manis. Adapun sifat fisiko kimia tepung umbi suweg berdasarkan penelitian Faridah (2005) disajikan pada tabel 3.

Tabel 3. Sifat Fisiko Kimia Tepung Umbi Suweg

Parameter	Nilai
Densitas Kamba	0,775 g/ml +0,22
Derajat putih	L: 60,60 + 0,81
Kadar amilosa	28,98% + 0,88
Serat pangan	13,71% + 0,08
Serat pangan larut	8,44% + 0,13
Serat pangan tidak larut	5,27% + 0,20
Daya cerna pati secara in vitro	61,75% + 0,02

Sumber: Faridah (2005)

2.3 Crackers

Crackers merupakan jenis biskuit yang dibuat dari adonan keras melalui proses fermentasi / pemeraman, berbentuk pipih yang rasanya mengarah asin dan relatif renyah, serta bila dipatahkan penampangnya potongannya berlapis-lapis (Driyani, 2007). Seperti halnya biskuit, sebagian *crackers* yang ada di pasar menggunakan bahan baku terigu dari gandum. Akan tetapi *crackers* dan biskuit memiliki beberapa perbedaan yaitu *crackers* tidak menggunakan telur sedangkan biskuit menggunakan telur sebagai bahan tambahan dan sebelum dicetak adonan *crackers* difermentasi sedangkan biskuit tidak difermentasi (Ferazuma, dkk. 2011). Bahan

dasar dalam pembuatan *crackers* adalah tepung terigu, lemak, garam, dan agen fermentasi seperti ragi, gula dan ditambahkan air. Bahan tambahan lain yang digunakan adalah bikarbonat, susu bubuk atau skim yang dicampurkan hingga menjadi adonan sampai homogen setelah itu dilakukan proses fermentasi selama kurang lebih satu jam, serta bahan pelapis adonan atau *dust filling* yang terdiri dari tepung terigu, garam dan *baking powder* (Driyani, 2007). Pembuatan *crackers* membutuhkan struktur kerangka yang berasal dari tepung terigu, karena tepung terigu memiliki kandungan protein glutenin dan gliadin yang berpengaruh terhadap daya elastisitas sehingga adonan terigu dapat dibuat lembaran, digiling dan dapat menahan udara karena fermentasi sehingga adonan mengembang. Syarat mutu *crackers* dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Syarat Mutu Biskuit Menurut SNI

Kriteria Uji	Klasifikasi
Kalori (Kal/100 g)	Min 400
Air (%)*	Max 5
Protein (%)*	Min 5
Lemak (%)	Min 9,5
Karbohidrat (%)	Min 70
Serat kasar (%)	Max 0,5
Abu (%)	Max 2
Logam berbahaya	Negatif
Bau dan rasa	Normal dan tidak tengik
Warna	Normal
Angka lempeng total (Koloni/g)	Max 1×10^6

Sumber : Badan Standarisasi Nasional (1992)

* Badan Standarisasi Nasional (2011)

2.4 Bahan-Bahan dalam Pembuatan *Crackers*

2.4.1. Tepung Terigu

Tepung terigu adalah bubuk halus yang berasal dari biji gandum dan digunakan sebagai bahan dasar pada pembuatan kue, mie, dan roti. Tepung terigu merupakan hasil ekstraksi dari proses penggilingan gandum (*Triticum sativum*) yang tersusun oleh 67% - 70% karbohidrat, 10% - 14% protein, dan 1% - 3% lemak. Pada sebagian besar produk makanan, pati terigu terdapat dalam bentuk granula kecil (1-40 µm) dan dalam suatu sistem, contohnya adonan, pati terigu terdispersi dan berfungsi sebagai bahan pengisi. Protein dari tepung terigu membentuk suatu jaringan yang saling berikatan (*continous*) pada adonan (Fitasari, 2009). Komponen terpenting yang membedakan tepung terigu dengan bahan lain adalah kandungan protein jenis glutenin dan gliadin, yang pada kondisi tertentu dengan air dapat membentuk massa yang elastis dan dapat mengembang yang disebut gluten.

Terdapat 3 klasifikasi tepung terigu, klasifikasi pertama yaitu tepung terigu protein tinggi yang mengandung kadar protein 11% - 13% bahkan lebih. Bila terkena bahan cair maka glutennya akan mengembang dan saling mengikat dengan kuat membentuk adonan yang sifatnya liat. Kedua, tepung terigu protein sedang yang mengandung protein 8% - 10%, biasanya digunakan untuk membuat adonan yang memerlukan kerangka lembut namun masih bisa mengembang seperti *cake*. Ketiga, tepung terigu rendah protein yang mengandung protein 6% - 8%. Jenis tepung ini biasanya digunakan untuk membuat adonan yang

bersifat renyah misalnya *crackers*. Kandungan protein yang rendah membuat proses pencampuran lebih mudah karena tepung lebih mudah menyatu dengan bahan-bahan lain (Sutomo, 2008). Syarat dari mutu tepung terigu dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Syarat Mutu Tepung Terigu Menurut SNI 01-3751-2009

Jenis Uji	Satuan	Persyaratan
Keadaan		
a. Bentuk	-	Serbuk
b. Bau	-	Normal (bebas dari bau asing)
c. Warna	-	Putih
Benda asing	-	Tidak ada
Serangga dalam semua bentuk stadium dan potongan-potongannya yang tampak	-	Tidak ada
Kehalusan, lolos ayakan 212 μm (mesh No. 70) (b/b)	%	Minimal 95
Kadar air (b/b)	%	Maksimal 14,5
Kadar abu	%	Maksimal 0,7
Kadar protein	%	Maksimal 7,0
Falling number (atas berdasar kadar air 14 %)	detik	Minimal 500
Besi (Fe)	mg/kg	Minimal 50
Vitamin B1 (tiamin)	mg/kg	Minimal 2,5
Vitamin B2 (riboflavin)	mg/kg	Minimal 4
Asam folat	mg/kg	Minimal 2
Cemaran logam		
a. Timbal (Pb)	mg/kg	Maksimal 1,00
b. Raksa (Hg)	mg/kg	Maksimal 0,05
c. Kadmium (Kd)	mg/kg	Maksimal 0,1
Cemaran mikrobia		
a. Angka lempeng total	Koloni/gr	Maksimal 1x10 ⁶
b. Kapang	APM/g	Maksimal 1x10 ⁴
c. <i>Escherichia coli</i>	Koloni/g	Maksimal 10
d. <i>Bacillus cereus</i>	Koloni/g	Maksimal 1x10 ⁴

Sumber: Badan Standarisasi Nasional (2009)

2.4.2 Susu Skim

Susu skim adalah susu dengan kadar lemak yang telah dikurangi hingga berada pada batas maksimal 1% yang telah ditetapkan. Susu skim mengandung semua zat makanan dari susu kecuali lemak dan vitamin-vitamin yang larut dalam lemak. Susu skim dapat digunakan oleh orang yang menginginkan nilai kalori rendah di dalam makanannya, karena susu skim hanya mengandung 55% dari seluruh energi susu. Susu bubuk skim banyak digunakan sebagai bahan tambahan pangan dan berfungsi untuk menambah total padatan (Buckle, dkk., 2009). Susu yang digunakan adalah susu skim/susu bubuk. Fungsi susu dalam pembuatan *crackers* yaitu menambah nilai gizi, menambah rasa dan aroma. Susu harus memiliki butiran halus, aroma harum khas susu, tidak apek, bersih dari kotoran, warna sesuai dengan aslinya dan tidak menggumpal. Susu yang berkualitas baik akan menghasilkan produk *crackers* yang bergizi tinggi dengan aroma dan rasa yang gurih dan harum (Smith, 1972).

2.4.3. Garam

Garam seperti yang kita kenal sehari-hari dapat didefinisikan sebagai suatu kumpulan senyawa kimia yang bagian utamanya adalah Natrium Klorida (NaCl) dengan zat-zat pengotor terdiri dari CaSO_4 , MgSO_4 , MgCl_2 , dan lain-lain. Garam dapat diperoleh dengan tiga cara, yaitu penguapan air laut dengan sinar matahari, penambangan batuan garam (*rock salt*) dan dari sumur air garam (*brine*). Proses produksi di Indonesia, pada umumnya dilakukan dengan metode penguapan air laut dengan bantuan sinar matahari (Rositawati, dkk., 2013). Definisi garam

konsumsi beryodium menurut SNI 01-3556-2010 adalah produk makanan yang komponen utamanya natrium klorida (NaCl) dengan penambahan kalium yodat (KIO₃). Garam ditambahkan untuk menambah cita rasa serta memperkuat ikatan-ikatan struktur jaringan komponen adonan. Biasanya garam diperdagangkan dalam bentuk garam cetakan atau garam tepung. Jumlah garam yang dapat ditambahkan adalah sebanyak 2% - 4% dari jumlah tepung. Jumlah garam yang digunakan tergantung jenis tepung yang akan dipakai (Mudjajanto dan Yulianti, 2004). Syarat mutu dari garam konsumsi beryodium dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Syarat Mutu Garam Konsumsi Beryodium Menurut SNI 01-3556-2010

Kriteria uji	Satuan	Persyaratan
Kadar air (H ₂ O) (b/b)	%	Maks. 7
Kadar NaCl (natrium klorida) dihitung dari jumlah klorida (Cl ⁻) (b/b) adbk	%	Min 94
Bagian yang tidak larut dalam air (b/b) adbk	%	Maks. 0,5
Yodium dihitung sebagai kalium iodat (KIO ₃) adbk	mg/kg	Min. 30
Cemaran logam :		
Kadmium (Cd)	mg/kg	Maks. 0,5
Timbal (Pb)	mg/kg	Maks. 10,0
Raksa (Hg)	mg/kg	Maks. 0,1
Cemaran Arsen (As)	mg/kg	Maks. 0,1

Catatan :

1. b/b : bobot/bobot
 2. adbk : atas dasar bahan kering
- Sumber: Badan Standarisasi Nasional (2010)

2.4.4. Margarin

Margarin dimaksudkan sebagai pengganti mentega dengan bentuk, bau, konsistensi rasa, dan nilai gizi yang hampir sama dengan mentega. Margarin merupakan emulsi dengan tipe emulsi air dalam minyak (w/o), yaitu fase air berada dalam fase minyak atau lemak. Margarin mengandung tidak kurang dari 80% lemak. Lemak yang digunakan dapat berasal dari lemak nabati (Suseno, dkk., 2000). Syarat mutu dari margarin krim dapat dilihat pada tabel 8.

Tabel 7. Syarat Mutu Margarin Menurut SNI 01-3541-2002

Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
Keadaan:		
1.1 Bau	Dapat diterima	
1.2 Warna	Dapat diterima	
1.3 Rasa	Dapat diterima	
Air	% b/b	–
Lemak	% b/b	–
Vitamin A	IU/100 g	62–78
Vitamin D	IU/100 g	–
Asam Butirat	% b/b	Maks. 0,2
Bilangan Asam	mg KOH/g	Maks. 4
Bahan Tambahan Pangan	Sesuai peraturan yang berlaku	
Cemaran Logam:		
Timbal (Pb)	mg/kg	0,1
Timah (Sn)	mg/kg	Maks. 40,0/250
Raksa (Hg)	mg/kg	Maks 0,03
Cemaran Arsen (As)	mg/kg	0,1
Cemaran Mikroba		
Angka Lempeng Total	Koloni/g	Maks. 105
Bakteri Bentuk <i>Coli</i>	APM/g	Maks. 10
<i>Escherichia coli</i>	APM/g	< 3
<i>Staphylococcus aureus</i>	Koloni/g	Maks. 102
<i>Salmonella</i>	Koloni/25g	Negatif

Sumber: Badan Standarisasi Nasional (2002)

2.4.5. Gula

Gula merupakan senyawa organik yang penting sebagai bahan makanan sumber kalori. Selain itu gula juga dipergunakan sebagai bahan pengawet makanan, obat-obatan dan mentega (Gautara dan Soesarsono, 2005). Pada pembuatan *crackers* gula yang ditambahkan hanya sedikit yang berfungsi untuk menghasilkan warna kecokelatan yang menarik pada permukaan produk dan menjadi makanan ragi. Gula dalam *rate of fermentation* (nilai peragian) dapat mempercepat proses peragian adonan yaitu sebagai sumber energi bagi kegiatan ragi sehingga adonan akan cepat mengembang (Kartika, 1988). Fungsi gula dalam pembuatan kue kering sebagai bahan pemanis, jenis dan jumlah gula yang digunakan memberikan pengaruh terhadap tekstur dan warna kue kering. Kadar gula yang tinggi dapat menyebabkan adonan keras dan regas (mudah patah), daya lekat adonan tinggi, adonan kuat dan setelah dipanggang bentuk kue kering menyebar (Winarno, 2004).

2.4.6 Bahan Pengembang

Baking powder adalah bahan pengembang yang dipakai untuk meningkatkan volume dan memperingan tekstur makanan yang dipanggang seperti *muffin*, bolu, *scone*, dan biskuit. Fungsi bahan pengembang adalah untuk mengembangkan adonan, sehingga menjadi ringan dan berpori, serta menghasilkan kue yang renyah dan halus teksturnya (Faridah, 2008). *Baking powder* adalah nama lain dari sodium bikarbonat, berfungsi untuk membantu mengembangkan adonan. *Baking soda* maupun *baking powder* digunakan untuk mengembangkan adonan,

membuat adonan kue panggang naik serta mengembang. *Baking powder* bekerja dengan melepaskan gas CO₂ ke dalam adonan melalui sebuah reaksi asam-basa, lalu menyebabkan timbulnya gelembung-gelembung di dalam adonan yang masih basah. Ketika dipanaskan adonan akan memuai, saat adonan matang maka gelembung-gelembung tersebut terperangkap sehingga menyebabkan kue menjadi mengembang dan ringan. *Baking powder* memiliki sifat cepat larut pada suhu kamar dan tahan selama pengolahan.

2.4.7 Ragi

Crackers dibuat dari adonan kuat melalui tahapan proses fermentasi atau pemeraman, sehingga ada satu bahan vital yang tidak boleh tertinggal yaitu ragi/yeast. Jenis ragi yang digunakan dalam pembuatan *crackers* adalah *instant dry yeast*/ragi kering dengan ciri mengandung kadar air sekitar 7,5%, daya tahan baik terhadap keadaan penyimpanan yang buruk, berbentuk bubuk dan langsung dapat dicampurkan pada adonan. Fungsi ragi dalam pembuatan *crackers* yaitu sebagai pembentuk gas dalam adonan sehingga adonan mengembang, memperkuat gluten, menambah rasa dan aroma. Pada saat adonan diistirahatkan, ragi tumbuh baik pada kondisi lembab dan sedikit udara sehingga pada waktu diistirahatkan adonan harus ditutup rapat (Kartika, 1988). Ragi biasanya mengandung mikroorganisme yang melakukan fermentasi dan media biakan bagi mikroorganisme tersebut. Media biakan ini dapat berbentuk butiran-butiran kecil atau cairan nutrien.

2.4.8. Air

Air merupakan bahan yang paling murah dalam pembuatan produk bakeri, tetapi sangat besar peranannya pada produk yang mengembang seperti roti dan donat.

Air dalam adonan diperlukan dalam pembentukan gluten yang berfungsi dalam menentukan konsistensi adonan, menentukan mutu produk yang dihasilkan, dan berfungsi sebagai pelarut bahan-bahan seperti garam, gula, susu dan mineral sehingga bahan tersebut menyebar merata dalam tepung, sebagai bahan pengikat yang memungkinkan terjadinya fermentasi adonan. Jumlah air yang digunakan tergantung pada kekuatan tepung dan proses yang digunakan. Faktor-faktor yang terlibat pada proses penyerapan air antara lain macam dan jumlah protein.

Sebanyak 45,5 % air akan berikatan dengan pati, 32,2 % dengan protein dan 23,4 % dengan pentosa (Koswara, 2009). Banyaknya air yang dipakai akan menentukan mutu dari biskuit yang dihasilkan. Jika penggunaan air terlalu banyak, adonan akan menjadi lengket dan susah ditangani selama proses pembuatan biskuit. Sebaliknya jika terlalu sedikit air yang digunakan, produk akhir roti setelah baking akan menjadi keras (Wheat Associate, 1983).

2.5 Proses Pembuatan *Crackers*

Proses pembuatan *crackers* dibagi menjadi 2 tahapan yaitu proses fermentasi dan pemanggangan. Berikut adalah tahapan proses pembuatan *crackers* :

a. Proses fermentasi

Tujuan fermentasi adalah untuk proses pematangan adonan, sehingga adonan mudah ditangani dan dapat menghasilkan produk bermutu baik. Selain itu,

fermentasi berperan dalam pembentukan cita rasa *crackers*. Hal yang terpenting dalam melakukan fermentasi adalah membuat kondisi lingkungan suhu dan kelembapan ideal untuk berkembangnya ragi dalam adonan *crackers*. Adonan biasanya difermentasi pada suhu 27°C - 30°C dengan kelembapan 75% - 80%. Fermentasi dapat dilakukan diatas meja dan ditutup dengan plastik yang terlebih dahulu diolesi margarin dan dimasukkan ruang terkontrol. Lama fermentasi biasanya 10-15 menit (Fardiaz, dkk., 1989).

b. Proses pemanggangan

Pemanggangan merupakan tahapan akhir dalam pembuatan *crackers*. Adonan akan dipanaskan pada suhu dan waktu tertentu hingga masak. Selama pemanggangan akan terjadi perubahan fisik dan kimiawi. Perubahan fisik meliputi mengembangnya adonan akibat peningkatan volume gas dan terjadinya penguapan air, sedangkan perubahan kimiawi meliputi gelatinisasi, koagulasi protein, karamelisasi, dan reaksi maillard. Pengembangan terjadi tidak hanya diakibatkan karena peningkatan volume gas tetapi juga sebagai akibat lebih lanjut dari pengembangan CO₂, peningkatan tekanan uap air, serta hilangnya senyawa-senyawa yang mudah menguap. Proses pemanggangan biasanya dilakukan pada suhu sekitar 200°C selama 5 menit (Artama, 2001).

III. METODELOGI PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian, Laboratorium Analisis Kimia Hasil Pertanian, dan Laboratorium Uji Sensori Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung, dan Laboratorium THP Politeknik Negeri Lampung pada bulan Maret sampai Mei 2018.

3.2 Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah umbi suweg varietas hortensis yang diperoleh dari Desa Way Hui Kecamatan Lampung Selatan, tepung terigu merk bogasari, gula halus merk ratu, garam, ragi merk fermipan, margarin merk blue band, susu skim, air, dan *baking powder* merk koepoe-koepoe. Bahan kimia yang digunakan untuk analisis adalah aquades, heksane, H_2SO_4 , HCl , H_2O_2 30%, H_3BO_4 , buffer fosfat, etanol, aseton, dan *methyl red*.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian adalah loyang, baskom, *blender*, *mixer*, oven pemanggangan, timbangan, roll penggiling, sendok, plastik, kertas label, cawan porselin, desikator, neraca analitik, tanur, penjepit, gelas ukur, Erlenmeyer, pipet, gelas piala, gelas ukur, alat ekstraksi Soxhlet, dan reflux kondensor.

3.3 Metode Penelitian

Penelitian disusun dalam Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) faktor tunggal dengan 5 ulangan. Perlakuan pada penelitian ini adalah perbandingan antara tepung umbi suweg dan tepung terigu sebanyak 5 taraf, yaitu dengan nisbah tepung umbi suweg terhadap tepung terigu sebesar 0,1 (S1); 0,3 (S2); 0,5 (S3); 0,7 (S4); dan 0,9 (S5). Kesamaan ragam diuji dengan uji Bartlett dan kemenambahan data diuji dengan uji Tuckey. Data dianalisis dengan sidik ragam untuk mendapatkan penduga ragam galat dan uji signifikansi untuk mengetahui pengaruh antar perlakuan. Untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan data dianalisis lebih lanjut menggunakan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5%. Perbandingan tepung umbi suweg dan tepung terigu disajikan dalam Tabel 8.

Tabel 8. Perbandingan tepung umbi suweg dan tepung terigu pada pembuatan *crackers*.

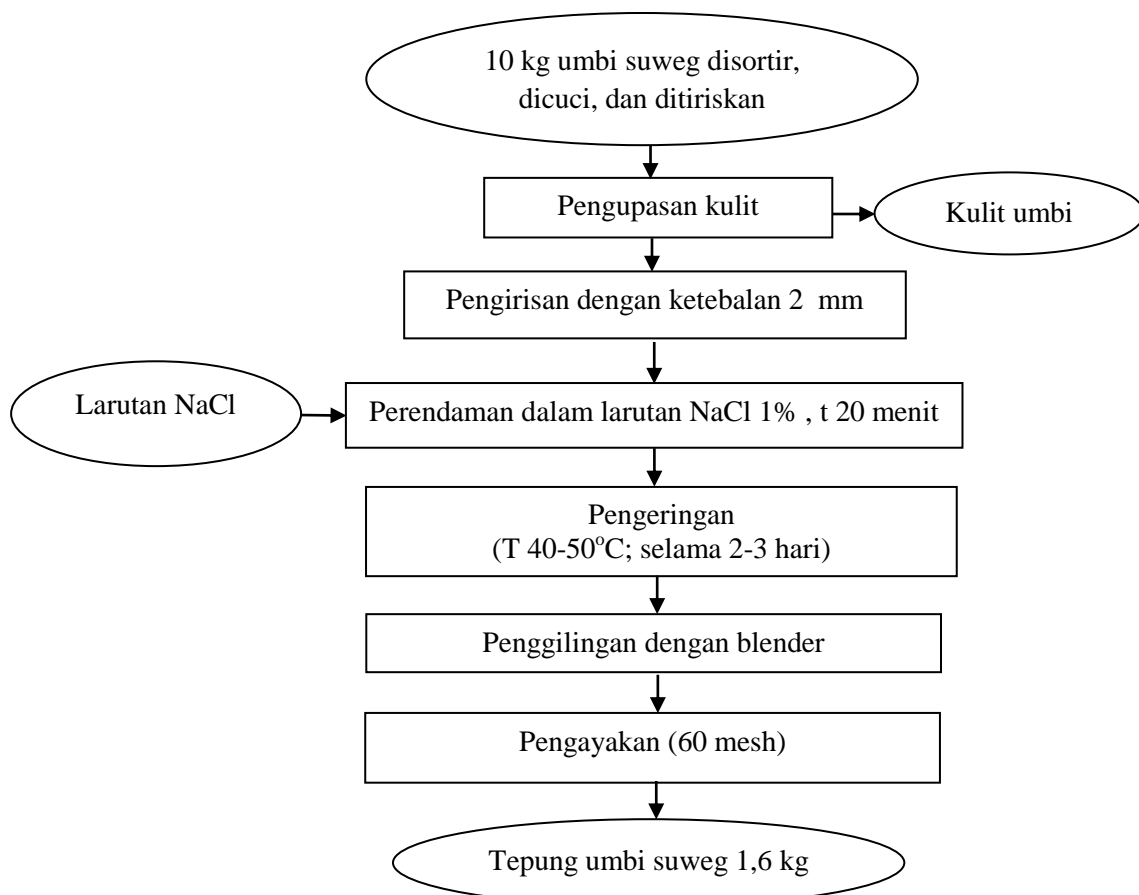
Perlakuan	Tepung Umbi Suweg (g)	Tepung Terigu (g)
S1	9	90
S2	27	90
S3	45	90
S4	63	90
S5	81	90

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Pembuatan Tepung Suweg

Proses pembuatan tepung umbi suweg diawali dengan mensortir umbi suweg untuk mendapatkan umbi suweg dengan kualitas terbaik. Umbi suweg yang dipilih adalah umbi suweg siap panen yang ditandai adanya kuncup bunga dari dalam tanah dan batang umbi yang memiliki ukuran besar. Setelah disortir, umbi

di cuci dengan air mengalir untuk membersihkan tanah yang melekat maupun debu sebelum diberikan perlakuan selanjutnya. Umbi suweg dikupas kulitnya secara manual dan diiris tipis-tipis sampai ketebalan 2 mm. Umbi suweg direndam dengan menggunakan NaCl 1% (b/v) selama 20 menit. Perendaman umbi suweg menggunakan larutan NaCl tersebut bertujuan untuk mengurangi kandungan kalsium oksalat pada umbi yang dapat menimbulkan rasa gatal ditenggorokan, dan mencegah browning sehingga warna tepung umbi suweg yang didapat tidak begitu coklat. Selanjutnya umbi dijemur pada suhu 40-50°C selama 2-3 hari. Umbi suweg yang telah kering selanjutnya di giling dengan menggunakan blender, dan diayak menggunakan ayakan 60 mesh. Berikut diagram alir pembuatan tepung umbi suweg.



Gambar 2. Diagram alir pembuatan tepung suweg yang dimodifikasi
Sumber: Kasno (2007)

3.4.2. Pembuatan *Crackers*

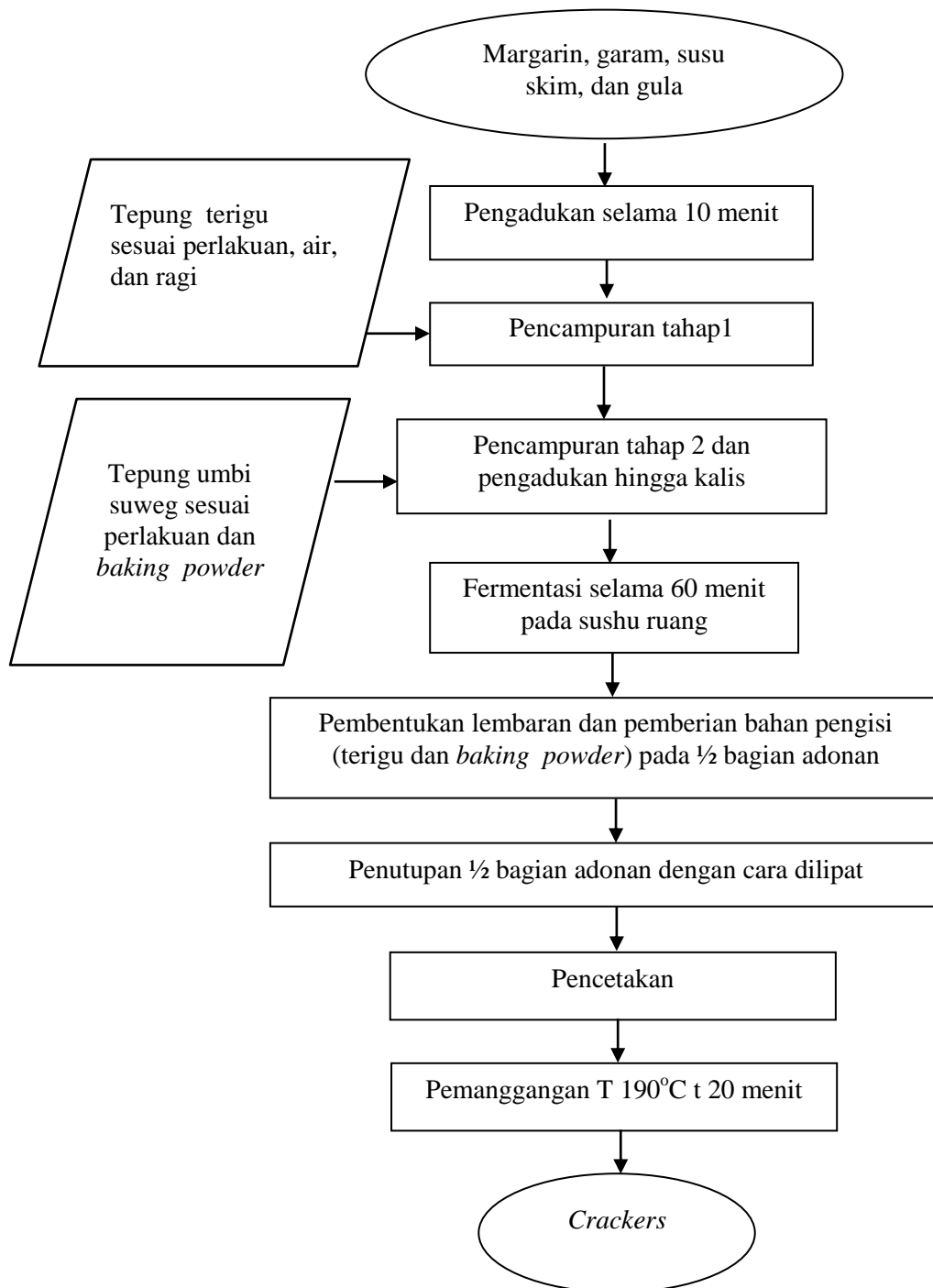
Pembuatan *crackers* diawali dengan pencampuran bahan meliputi margarin, garam, gula, susu skim, dan air kemudian dihomogenkan dengan *mixer*.

Selanjutnya dilakukan penambahan tepung terigu dan ragi, dilanjutkan dengan penambahan tepung umbi suweg dan *baking powder*. Campuran adonan tersebut diaduk hingga menjadi adonan yang kalis. Selanjutnya dilakukan fermentasi adonan selama 60 menit pada suhu ruang dengan cara menutup permukaan baskom yang berisi adonan dengan kain basah untuk menghasilkan adonan yang elastis dan memiliki daya renggang yang baik. Selanjutnya penggilasan adonan dengan ketebalan 2 cm membentuk lembaran. Kemudian dilakukan penambahan bahan pengisi atau *dush filling* dengan cara ditaburkan pada ½ bagian lembaran dan ½ bagian adonan lembaran yang tidak dilapisi dikatupkan untuk menutupi ½ bagian lembaran. Setelah itu, dilakukan pencetakan dengan ukuran seragam dan adonan dipanggang pada suhu 190°C selama 20 menit. Formula pembuatan *crackers* dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Formula mutlak pembuatan *crackers*

Formulasi	S1	S2	S3	S4	S5
Tepung suweg (g)	9	27	45	63	81
Tepung terigu (g)	90	90	90	90	90
Susu skim (g)	10	10	10	10	10
Margarin (g)	24	24	24	24	24
Gula (g)	2	2	2	2	2
Garam (g)	1	1	1	1	1
Ragi (g)	2	2	2	2	2
<i>Baking Powder</i> (g)	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5

Sumber : Artama (2001) yang dimodifikasi



Gambar 3. Diagram alir pembuatan *crackers* yang dimodifikasi
Sumber: Artama (2001)

3.5 Pengamatan

Pengamatan yang dilakukan terhadap *crackers* meliputi sifat sensori yaitu tekstur, dengan metode skoring, kemudian rasa, aroma, warna, dan penerimaan keseluruhan dengan metode hedonik (Rahmadi, dkk., 2015) serta sifat kimia yaitu kadar air, kadar abu, kadar lemak, protein, dan total serat pangan.

3.5.1. Uji Organoleptik

Penilaian organoleptik yang dilakukan meliputi tekstur, rasa dan aroma, warna serta penerimaan keseluruhan. Penilaian tekstur dilakukan menggunakan uji skoring, sedangkan untuk rasa, aroma, warna, dan penerimaan keseluruhan dilakukan dengan uji hedonik (Rahmadi, dkk., 2015). Uji organoleptik dilakukan oleh 25 orang panelis semi terlatih (mahasiswa yang sudah mengambil matakuliah uji organoleptik). Skala penilaian uji organoleptik dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Skala penilaian organoleptik

Parameter	Kriteria	Skor
Tekstur	Sangat renyah	5
	Renyah	4
	Agak Renyah	3
	Keras	2
	Sangat keras	1
Aroma	Sangat suka	5
	Suka	4
	Agak suka	3
	Tidak suka	2
	Sangat tidak suka	1
Rasa	Sangat suka	5
	Suka	4
	Agak suka	3
	Tidak suka	2
	Sangat tidak suka	1
Warna	Sangat suka	5
	Suka	4
	Agak suka	3
	Tidak suka	2
	Sangat tidak suka	1
Penerimaan keseluruhan	Sangat suka	5
	Suka	4
	Agak suka	3
	Tidak suka	2
	Sangat tidak suka	1

3.5.2. Analisis Kimia

3.5.2.1. Kadar Air

Pengujian kadar air dilakukan dengan metode oven (AOAC No. 925.10, 2005).

Prinsipnya yaitu cawan porselen dikeringkan dalam oven pada suhu 100°C selama 30 menit, lalu didinginkan di dalam desikator dan ditimbang (W_1). Sampel 2 g dimasukkan ke dalam cawan porselen yang sudah diketahui beratnya dan

dikeringkan (W_2) di dalam oven pada suhu 100°C selama 3-5 jam. Setelah itu sampel didinginkan dalam desikator selama 15 menit kemudian ditimbang (W_3). Perlakuan ini diulang sampai tercapai berat konstan. Bila penimbangan kedua mencapai pengurangan bobot tidak lebih dari 0,002 g dari penimbangan pertama maka dianggap konstan. Perhitungan kadar air dilakukan dengan menggunakan rumus:

$$\text{Kadar air} = \frac{W_2 - W_3}{W_2 - W_1} \times 100\%$$

Keterangan: W_1 = berat cawan kosong (g)

W_2 = berat cawan + sampel sebelum dioven (g)

W_3 = berat cawan + sampel setelah dioven (g)

3.5.2.2. Kadar Abu

Pengujian kadar abu dilakukan dengan metode oven (AOAC No.950.49, 2005). Prinsipnya adalah pembakaran bahan-bahan organik yang diuraikan menjadi air (H_2O) dan karbondioksida (CO_2), tetapi zat anorganik tidak terbakar. Zat anorganik ini disebut abu. Prosedur analisisnya adalah sebagai berikut: Cawan yang akan digunakan dioven terlebih dahulu selama 30 menit pada suhu $100\text{-}105^{\circ}\text{C}$. Cawan didinginkan dalam desikator untuk menghilangkan uap air dan ditimbang (A). Sampel ditimbang sebanyak 2 g dalam cawan yang sudah dikeringkan (B), kemudian dibakar di atas nyala pembakar sampai tidak berasap dan dilanjutkan dengan pengabuan di dalam tanur bersuhu $550\text{-}600^{\circ}\text{C}$ sampai pengabuan sempurna. Sampel yang sudah diabukan didinginkan dalam desikator

dan ditimbang (C). tahap pembakaran dalam tanur diulangi sampai di dapat berat yang konstan. Penentuan kadar abu dapat dihitung dengan rumus:

$$\text{Kadar Abu} = \frac{(C - A)}{(B - A)} \times 100\%$$

Keterangan: A = Berat cawan kosong (g)

B = Berat cawan + sampel sebelum pengabuan (g)

C = Berat cawan + sampel setelah pengabuan (g)

3.5.2.3. Kadar Lemak

Pengujian kadar lemak dilakukan dengan metode Soxhlet (AOAC, No. 923.05, 2005). Labu lemak yang digunakan dikeringkan dalam oven bersuhu 100-105°C selama 30 menit, didinginkan dalam desikator dan ditimbang (A). Sampel ditimbang sebanyak 2 g (B) dan dimasukkan ke dalam kertas saring, ditutup dengan kapas bebas lemak dan dimasukkan ke dalam alat ekstraksi soxhlet yang telah dihubungkan dengan labu lemak. Sampel sebelumnya telah dioven dan diketahui bobotnya. Pelarut heksane dituangkan sampai sampel terendam, dan dilakukan reflux atau ekstraksi selama 5-6 jam atau sampai pelarut heksane yang turun ke labu lemak berwarna jernih. Pelarut heksane yang telah digunakan, disuling, dan ditampung. Ekstrak lemak yang terdapat di dalam labu lemak dikeringkan di dalam oven pada suhu 100-105°C selama 1 jam. Labu lemak didinginkan di dalam desikator dan ditimbang (C). Tahap pengeringan labu lemak diulangi sampai diperoleh bobot yang konstan. Perhitungan kadar lemak dilakukan dengan menggunakan rumus:

$$\text{Kadar lemak (\%)} = \frac{(C-A) \times 100\%}{B}$$

Keterangan: A = Berat labu lemak kosong (g)

B = Berat sampel (g)

C = Berat labu lemak + lemak hasil ekstraksi (g)

3.5.2.4. Kadar Protein

Analisis protein *crackers* diuji dengan menggunakan metode Kjeldahl (AOAC No. 920.87,2005) Metode ini dibagi menjadi tiga tahapan, yaitu destruksi, destilasi, dan titrasi.

1. Tahap desktruksi

Sampel 2 g (W) ditimbang dan diletakkan ke dalam labu Kjeldahl 250 ml. kemudian ditambhlan 2 butir tablet katalis, 5 butir batu didih dan 15 ml H₂SO₄ pekat serta 3 ml H₂O₂ 30%. Selanjutnya dipanaskan pada alat desktruksi dalam lemari asam dengan suhu 450°C selama 2 jam (sampai sampel jernih).

2. Tahap destilasi

Ditambahkan 100 ml aquades ke dalam labu hasil ekstraksi, lalu dimasukkan labu tersebut ke dalam alat destilasi uap. Diambil 25 ml H₃BO₄ dan dimasukkan ke dalam Erlenmeyer 250 ml, kemudian ditambahkan 2 tetes indikator *methyl red*, lalu dipasangkan alat destilasi.

3. Tahap titrasi

Destilat dari hasil destilasi selanjutnya dititrasi dengan larutan standal HCl 0,2 N hingga titik akhir titrasi yang ditandai dengan perubahan warna dari

kuning menjadi merah muda (pink). Perhitungan kadar protein dilakukan dengan menggunakan rumus:

$$\text{Kadar Protein (\%)} = \frac{(\text{S}-\text{B}) \text{ N HCl} \times 14,007 \times 6,25}{\text{W} \times 100} \times 100\%$$

Keterangan :

W = berat sampel (g)

S = jumlah titrasi sampel (ml)

B = jumlah titrasi blanko (ml)

N = normalotas HCl standar yang digunakan

14,007= berat atom Nitrogen

6,25= faktor konversi

3.5.2.5. Total Serat Pangan

Penetapan kadar serat pangan dilakukan berdasarkan metode AOAC (1995).

Sebanyak 0,5 g sampel ditimbang secara duplo, kemudian sampel ditambahkan 40 ml MES-TRIS (Buffer pH 8,2). Sampel kemudian di *stirrer* sampai homogen lalu ditambahkan 50 µl α-amilase. Kemudian diletakkan dalam penangas air 95 - 100°C selama 35 menit. Selanjutnya sampel didinginkan sampai 60°C.

Setelah itu ditambahkan 0,561 N HCl sampai pH 4,5 (4,1 - 4,6), ditambahkan 200 µl amyloglukosidase dan diinkubasi selama 30 menit pada suhu 60°C.

Sampel kemudian diendapkan dengan 225 ml etanol 95% pada suhu 60°C dan dibiarkan selama 1 jam pada suhu kamar. Sampel disaring dengan kertas saring tak berabu No. 42 yang diketahui bobotnya. Kemudian dicuci dengan 15 ml etanol 78%, 15 ml etanol 95%, dan 15 ml aseton sebanyak dua kali. Sampel kemudian dikeringkan dalam oven vakum dengan suhu 70 °C atau 105 °C.

Kemudian dihasilkan 2 residu yaitu protein dan abu yang digunakan untuk menghitung serat pangan total.

$$\text{Total serat pangan} = \frac{\text{Bobot rata-rata 2 residu} - (\text{g protein} + \text{g abu}) \times 100\%}{\text{Bobot sampel}}$$

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Crackers umbi suweg terbaik adalah *crackers* dengan substitusi 9 g tepung umbi suweg dan 90 g tepung terigu dengan skor warna 3,78 (agak suka), skor rasa 3,92 (agak suka), skor aroma 3,81 (agak suka), skor tekstur 3,95 (agak renyah), skor penerimaan keseluruhan 3,99 (agak suka), kadar air 1,105 %, kadar abu 1,809 %, kadar protein 5,991 %, kadar lemak 16,137 %, dan total serat pangan 11,50%.

5.2 Saran

1. Pada penelitian selanjutnya perhitungan formulasi pada pembuatan *crackers* perlu diperbaiki karena menggunakan nisbah.

DAFTAR PUSTAKA

- AACC. 2001. *The Definition of Dietary Fiber*. Cereal Fds. World.
- Antarlina, S.S. dan E. Ginting. 2001. *Substitusi Tepung Ubi Jalar dalam Pembuatan Roti Tawar*. Dalam B. Prayudi, M. Sabran, I. Noor, I. Ar- Riza, S. Partohardjono dan Hermanto (Ed). *Pengelolaan Tanaman Pangan Lahan Rawa*. Puslitbangtan. Bogor. Hlm 553-566.
- AOAC (Association of Official Analytical Chemists). 1995. *Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists*. Chemist Inc. New York.
- AOAC (Association of Official Analytical Chemists). 2005. *Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists*. Chemist Inc. New York.
- Artama, T. 2001. *Pemanfaatan Tepung Ikan Lemuru (Sardinella longiceps) untuk Meningkatkan Mutu Fisik dan Nilai Gizi Crackers*. (Tesis). IPB. Bogor.
- Badan Standarisasi Nasional (BSN). 1992. SNI 01-2973-1992. *Syarat Mutu dan Cara Uji Biskuit*. BSN. Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional (BSN). 2011. SNI 01-2973-2011. *Syarat Mutu dan Cara Uji Biskuit*. BSN. Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional (BSN). 2009. SNI 01-3751-2009. *Tepung Terigu sebagai Bahan Makanan*. BSN. Jakarta .
- Badan Standar Nasional (BSN). 2010. SNI 01-3556-2010. *Syarat Mutu Garam Konsumsi Beriodium*. BSN. Jakarta.
- Badan Standar Nasional (BSN). 2002. SNI 01-3541-2002. *Syarat Mutu Margarin*. BSN. Jakarta.
- Buckle, K.A., R.A. Edwards, G. H. Fleet and M. Wootton. 2009. *Food Science*. Penerjemah Hari Purnomo dan Adiono dalam Ilmu Pangan. Universitas Indonesia Press. Jakarta.

- Dawam. 2010. Kandungan Pati Umbi Suweg (*Amorphophallus campanulatus*) pada Berbagai Kondisi Tanah di Daerah Kalioso, Matesih dan Baturetno. (Tesis). Fakultas Pertanian UNS. Semarang.
- de Mann, J. 1997. *Kimia Makanan*. Cetakan Pertama. Penerbit ITB. Bandung.
- Driyani, Y. 2007. *Biscuit Crackers Substitusi Tepung Tempe Kedelai sebagai Alternatif Makanan Kecil Bergizi Tinggi*. UNNES. Semarang.
- Edema, M.O., L.O Sanni dan A.I Sanni. 2005. *Evaluation of maize-soybean flour blends for sour maize bread production in Nigeria. Jurnal Biotechnology* 4(9):911-918. Afrika.
- Estiasih, T., Putri, W., Widyastuti, E. 2015. *Komponen Minor dan Bahan Tambahan Pangan*. Universitas Brawijaya. Malang.
- Fadillah, N. 2004. Pengaruh Pengolahan Mie Instant terhadap Daya Cerna Pati secara *in vitro*. (Skripsi). Fakultas Teknologi Pangan, IPB. Bogor. Hlm 12-15.
- Fambrene, L.M., L. Lalujan, dan G.S.S. Djarkasi. 2015. *Pengujian Organoleptik Crackers Berbahan Baku Tepung Pisang "Mulu Bebe" Indegenous Halmahera Utara*. Universitas Sam Ratulangi. Manado.
- Fardiaz, D., Anton A., Ni Luh P., Sedarnawati Y., Slamet B. 1989. *Petunjuk Laboratorium Analisis Pangan*. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. IPB. Bogor.
- Faridah, D.N. 2005. Kajian Sifat Fungsional Umbi Suweg (*Amorphophallus campanulatus Bl.*) secara *In Vivo* pada Manusia. Laporan Akhir Penelitian Dosen Muda-IPB. Departemen Ilmudan Teknologi Pangan. Fakultas Teknologi Pertanian. IPB. Bogor. Hlm 7.
- Faridah. 2008. *Patiseri Jilid 1 Untuk SMK*. Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan. Jakarta.
- Ferazuma, Marliyati, dan L. Amalia. 2011. Substitusi Tepung Kepala Ikan Lele Dumbo (*Clarias Gariepinus sp*) untuk Meningkatkan Kandungan Kalsium Crackers. *Jurnal Gizi Dan Pangan*. 6(1): 18-27
- Fitasari, E. 2009. Pengaruh Tingkat Penambahan Tepung Terigu Terhadap Kadar Air, Kadar Lemak, Kadar Protein, Mikrostruktur, dan Mutu Organoleptik Keju Gouda. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak*. 4(2):17-29.
- Gautara dan Soesarsono. 2005. *Dasar Pengolahan Gula*. IPB. Bogor. 247 hlm.
- Handayani, Susiasih, dan R. Adie Wibowo. 2014. *Kue Kering Terfavorit*. Kawan Pustaka. Jakarta.

- Hendriko. 2011. *Biscuit Crackers*. http://Biscuit Crackers Substitusi Tepung Tempe Kedelai Sebagai Alternatif Makanan Kecil Bergizi Tinggi _ Free Download Ebook.htm.
- Hudaya, S., Marsetio dan S.D. Savitri. 2002. *Pengaruh Imbangan Tepung Terigu dan Tepung Ganyong (Canna edulis Kerr.) terhadap Beberapa Karakteristik Roti Tawar*. Dalam S.B. Wijanarko, M.C. Padaga, N. Hidayat dan S.S. Yuwono (Ed). Prosiding Seminar Nasional PATPI. Hlm. B93-B101. Malang, 30-31 Juli 2002.
- Kartika, B. 1988. *Pedoman Uji Inderawi Bahan Pangan*. UGM. Yogyakarta.
- Kasno, A. 2007. *Agribisnis Tanaman Suweg*. Gema Pertapa. Jakarta.
- Koswara, S. 2009. *Teknologi Pengolahan Roti*. <http://tekpan.unimus.ac.id/wp-content/uploads/07/Teknologi-Roti-Teoridan-Praktek.pdf>.
- Kriswidarti, T. 1980. *Suweg (A. campanulatus) Kerabat Bunga Bangkai yang Berpotensi sebagai Sumber Karbohidrat*. Buletin Kebun Raya 4 (5) : 171-174.
- Latifah dan Febriyanti. 2000. *Penggunaan Gluten pada Pembuatan Roti Manis dengan Bahan Baku Tepung Komposit (Tepung Terigu dan Tepung Gaplek)*. Dalam L. Nuraida, R.D. Hariyadi dan S. Budijanto (Ed). Prosiding Seminar Nasional Industri Pangan. Vol I. Hlm:384-395. Surabaya, 10-11 Oktober 2000.
- Lowe, B. 1943. *Experimental Cookery*. John Wiley and Sons Inc. New York.
- Manley D. 1998. *Technology of Biscuit, Cracker, and Cookies Third Edition*. CRC Press. Washington.
- Mudjajanto, E.S dan Yulianti. 2004. *Membuat Aneka Roti*. Penebar Swadaya. Bogor.
- Mudjijihono, R. 1994. *Kemungkinan Pemanfaatan Tepung Jagung sebagai Bahan Dasar Pembuatan Roti Tawar*. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian* 13(1) : 19-27.
- Pacheco–Delahaye, E. dan G. Testa. 2005. *Nutritional And Sensory Evaluation Of Powder Drinks Based On Papaya, Green Plantain And Rice Bran Glycemic Index*. *Interciencia*. 29: 46–51.
- Piliang, W.G. dan S. Djojosoebagio, Al Haj. 2002. *Fisiologi Nutrisi*. Vol. I. Edisi Ke-4. IPB Press. Bogor.
- Pinus, L. 1997. *Bertanam Umbi-umbian*. Penebar Swadaya. Jakarta.

- Pitojo, S. 2007. *Suweg*. Kanisius. Yogyakarta.
- Pratama, I. 2013. Formulasi Tepung Labu Kuning (*Cucurbita maxima*) dan Tepung Terigu terhadap Derajat Pengembangan Adonan dan Sifat Organoleptik Roti Manis. (Skripsi). Fakultas Pertanian. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Purwantoyo, E. 2007. *Budi Daya dan Pasca Panen Suweg*. CV. Aneka Ilmu. Semarang.
- Rahmadi, A., Y. Puspita., S. Agustin dan M. Rohmah. 2015. Penerimaan Panelis dan Sifat Kimiawi Emulsi Labu Kuning dan Fraksi Olein Sawit. *Jurnal Teknologi dan Industri*. 26(2):201-212.
- Richana, N dan T.C Sunarti. 2004. Karakterisasi Sifat Fisikokimia Tepung Umbi dan Tepung Pati dari Umbi Ganyong, Suweg, Umbi Kelapa, dan Gembili. *Jurnal Pascapanen* 1(1):29-37.
- Rositawati, Agustina , M. Citra, dan S. Danny. 2013. Rekrystalisasi Garam Rakyat dari Daerah Demak Untuk Mencapai SNI Garam Industri. *Jurnal Teknologi Kimia Dan Industri*, 2 (4), 217-225.
- Sartika. 2002. Pengaruh Formulasi Tepung Terigu, Singkong, dan Kedelai Terhadap Sifat Organoleptik, Fisik, Dan Kimia Roti Manis. (Skripsi). Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Sayangbati, F. 2012. Karakteristik Kimia Biskuit Berbahan Baku Tepung Pisang Goroho (*Musa acuminata, sp*). (Skripsi). Fakultas Pertanian Universitas Sam Ratulangi. Manado.
- Sediaoetama, A. 1977. *Ilmu Gizi*. Dian Rakyat. Jakarta.
- Smith, W. H. 1972. *Biscuit, Crackers and Cookies Technology Production and Management*. Applied Science Publisher LTD. London. Hlm. 10.
- Soleh, B. 2011. Pemanfaatan Tepung Suweg Sebagai Substitusi Tepung Terigu Pada Pembuatan Mi Kering. (Skripsi). Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Sudarmadji, S. 1996. *Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*. Liberty. Yogyakarta.
- Sudarmadji, S. 1989. *Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*. Liberty. Yogyakarta.
- Suseno, T. I. Putut, Husodo, dan M. Margaretha. 2000. Pengaruh Jenis dan Jumlah Lemak Yang Ditambahkan Terhadap Sifat Mentega Tempe. *Jurnal Teknologi pangan dan gizi*. Universitas Katolik Widya Mandala. Semarang.

- Sutomo, B. 2008. *Umbi Suweg Potensial sebagai Pengganti Tepung Terigu*. Kriya Pustaka. Jakarta.
- Syarief, R dan A. Irawati. 1988. *Pengetahuan Bahan untuk Industri Pertanian*. Mediyatama Sarana Perkasa. Jakarta.
- Tegar, T. 2010. Optimasi Formulasi *Breakfast Meal Flakes* (Pangan Sarapan) Berbasis Tepung Komposit Talas, Kacang Hijau, dan Pisang. (Skripsi). Fakultas Teknologi Pertanian. IPB. Bogor.
- Turisyawati, R. 2011. Pemanfaatan Tepung Suweg Sebagai Substitusi Tepung Terigu pada Pembuatan *Cookies*. (Skripsi). Fakultas Pertanian. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Wardani, N. S. Dan Yahya. 2012. Indeks Glikemik Beras Analog Berbahan Baku Menir dengan Penambahan Ekstrak Teh Hitam. (Skripsi). IPB. Bogor.
- Wheat Associates, U.S. 1983. *Pedoman Pembuatan Roti dan Kue*. Penerjemah IKAPI, Jakarta. Upima. Jakarta. 287 hlm.
- Widowati, S. 2003. Prospek Tepung Sukun Untuk Berbagai Produk Makanan Olahan dalam Upaya Menunjang Diversifikasi Pangan. Makalah Pribadi pengantar ke Falsafah Sains. Program Sarjana S3. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Widjanarko, S.2008. *Efek Pengolahan terhadap Komposisi Kimia & Fisik Ubi Jalar Ungu dan Kuning*. <http://simonbwidjanarko.wordpress.com> (diakses 12 Mei 2018).
- Winarno, F.G. 2002. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Winarno, F.G. 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Winarno, F.G. 2008. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.